

BID
Banco Interamericano
de Desarrollo

CEPAL
Comisión Económica
para América Latina

CIID
Centro Internacional de
Investigaciones para el Desarrollo

PNUD
Programa de las Naciones Unidas
para el Desarrollo

Programa de Investigaciones sobre
Desarrollo Científico y Tecnológico
en América Latina

Monografía de Trabajo N°40

PRODUCTIVIDAD, ESCALA Y APRENDIZAJE
EN UNA PLANTA ARGENTINA DE MOTORES.

Julio Berlinski

Distribución:
RESTRINGIDA
Agosto 1981
ORIGINAL: ESPAÑOL

Julio Berlinski es Doctor en Economía de la Universidad de Harvard e Investigador del Centro de Investigaciones Económicas del Instituto Torcuato Di Tella. Este trabajo fue financiado a través de un convenio entre el Banco Interamericano de Desarrollo y el Instituto antes mencionado que forma parte del Programa BID/CEPAL/CIID/PNUD de Investigaciones sobre Desarrollo Científico y Tecnológico en América Latina. Será presentado en la reunión de dicho Programa a realizarse en el Banco Interamericano de Desarrollo en Washington.

El autor agradece a los directivos de la planta sin cuyo apoyo este trabajo no hubiera podido realizarse. También, está agradecido por el apoyo y comentarios recibidos de L.E. Auslender y A. Svidler durante la realización del mismo. Las opiniones aquí vertidas son de exclusiva responsabilidad del autor y no representan necesariamente sus puntos de vista ni los de las entidades patrocinantes.

Programa BID/CEPAL/CIID/PNUD
Oficina de la CEPAL en Buenos Aires
Callao 67, 3º
1022, Buenos Aires, Argentina

I N D I C E

	Página
1. Introducción	1
2. El régimen de motores a combustión interna y la empresa	5
3. El personal ocupado y las horas trabajadas	9
4. La organización de la planta, la importancia de los departamentos y las calificaciones relativas	15
5. Los niveles de producción	25
6. Los niveles de productividad	33
7. La relación empírica entre productividad, escala y proporción de horas extras	37
8. El capital instalado y la intensidad de capital en líneas de producción seleccionadas	41
9. Los niveles de productividad en líneas de producción seleccionadas	47
10. La relación empírica entre productividad, escala, tiempo standard y tiempo de preparación de máquinas en líneas de producción seleccionadas	61
11. Los cambios en la tecnología	75
12. Resumen y conclusiones	85

INDICE DE GRAFICOS Y CUADROS

Número	Título	Página
Gráfico N° 3.1	Personal ocupado	11
Gráfico N° 3.2	Relación entre mano de obra indirecta y directa regular (Indice IV trimestre 1977=100)	12
Gráfico N° 3.3	Relación entre mano de obra directa extra y totales (Indice IV trimestre 1977=100)	13
Cuadro N° 4.1	Composición de las horas regulares por departamento (en porcentos)	20
Cuadro N° 4.2	Composición de las horas extras por departamento (en porcentos)	21
Cuadro N° 4.3	Dispersión de los salarios medios de operarios (MOD) y empleados (MOI) por departamento de la planta (Junio 1979)	22
Cuadro N° 4.4	Dispersión de los salarios medios de operarios (MOD) por categoría (Junio 1979)	23
Cuadro N° 5.1	Matriz de correlación entre mediciones alternativas de producción	28
Cuadro N° 5.2	Composición de la cilindrada producida (en porcentos)	29
Gráfico N° 5.1	Cilindrada producida (Indice IV trimestre 1977=100)	30
Gráfico N° 5.2	Producción motor 5 (Indice IV trimestre 1977=100)	31
Gráfico N° 5.3	Evolución del P.B.I. agropecuario e industrial (Indice IV trimestre 1977=100)	32
Gráfico N° 6.1	Relación entre cilindrada producida y horas totales de la mano de obra directa (Indice IV trimestre 1977=100)	35
Gráfico N° 6.2	Relación entre cilindrada producida y horas totales de la mano de obra directa e indirecta (Indice IV trimestre 1977=100)	36
Cuadro N° 7.1	La relación empírica entre productividad (CMD), escala (CIL), y proporción de horas extras (EMD)	40
Cuadro N° 8.1	Composición porcentual por año de incorporación de la maquinaria y línea de producción de los HP instalados a Junio 1980	44

Número	Título	Página
Cuadro N° 8.2	Intensidad de capital relativa y tiempo standard en líneas seleccionadas de mecanizado	45
Gráfico N° 9.1 a Gráfico N° 9.9	Línea 1 a 9: relación entre unidades producidas y horas directas trabajadas (Índice IV trimestre 1977=100)	52 a 60
Cuadro N° 10.1	La relación empírica entre productividad (PRO), escala (QUA), tiempo standard (HOS) y tiempo de preparación de máquinas (PRH) en líneas de producción seleccionadas	67
Cuadro N° 10.2	Test de Covarianza (CHOW) de la relación empírica entre productividad, escala, tiempo standard y tiempo de preparación de máquinas para dos periodos seleccionados	73

1. INTRODUCCION

El propósito de este trabajo es, básicamente, el de entender algunas dimensiones del funcionamiento de una planta metalmecánica, especialmente de características que aparecen incorporadas en los recursos humanos como resultado del aprendizaje y otras de tipo organizativo que pueden explicar, en actividades de procesos discontinuos, una proporción importante de los incrementos en la productividad.

Este trabajo es el primero de una serie cuyo objetivo es analizar, comparativamente, el comportamiento de plantas seleccionadas respecto de la innovación tecnológica. El criterio de selección de las mismas resultó de investigar las características que surgían de una muestra de empresas (1). En dicho trabajo se distinguieron dos subgrupos, en uno de los cuales se encuadra el caso seleccionado. Se trataba del correspondiente a plantas productoras de motores, automotores y tractores, las que presentaban altos niveles de ocupación con distintos niveles de productividad. Eran actividades con regímenes especiales de promoción que incluían importantes restricciones a las importaciones competitivas. Además, exportaban una proporción reducida de su producción aunque destinaban un 12% de las mismas (1977) hacia E.E.U.U., Europa y Japón. También, se verificaba en este subgrupo, que los indicadores de calificación de la mano de obra se encontraban asociados con los de intensidad de capital. Otro elemento de interés de la planta, que será objeto de análisis en este trabajo, es su representatividad respecto del régimen especial de motores a combustión interna.

(1) BERLINSKI, J., (1980), "Características tecnológicas de establecimientos de la industria metalmecánica Argentina". Mimeo.

El proceso de entender la planta tuvo su reflejo en la forma de estructurar el trabajo, ya que fue resultado de aproximaciones sucesivas. Partimos de algunas de las ideas que sugería el trabajo de Abernathy (1), quien en su estudio sobre la performance de la fábrica Ford destaca el papel de la planta de motores (ver su capítulo 5). Como se recordará, la hipótesis planteada en el mismo era que la tecnología utilizada comenzaba a ser "fluida" en una primera etapa, para transformarse luego de un período de aprendizaje y experimentación en "específica". De tal manera, parecía interesante utilizar este enfoque en un contexto en donde la innovación tecnológica es, básicamente, de naturaleza adaptativa y por lo tanto, incorporada en gran medida, en los bienes de capital y en los "blue prints" de productos y procesos.

Una vez que comenzamos a desarrollar algunos indicadores sobre diversificación de las líneas de productos y sobre el grado de especialización del equipo, la disponibilidad de información nos orientó en dirección al trabajo de Markowitz y Rowe (2). De tal manera, solicitamos datos sobre la relación entre tareas y máquinas y la variación a través del tiempo en los tiempos standard requeridos dentro de las líneas de producción seleccionadas. Sin embargo, este proceso de desagregación tuvo que ser interrumpido, debido a no disponerse en el momento de elaborar este informe de la información más detallada.

Finalmente, no puede dejar de señalarse la existencia de importantes condicionantes a la identificación de regularidades de largo plazo como las buscadas. Estas son las que conforman el ambiente local

-
- (1) ABERNATHY, W.J., (1978), "The Productivity Dilemma" (Roadblock to innovation in the automobile industry), Johns Hopkins University Press.
 - (2) MARKOWITZ, H.M. y ROWE, A.J., (1961), "A machine tool substitution analysis", en MANNE, A.S. y MARKOWITZ, H.M., "Studies in Process Analysis" (Economy Wide Production Capabilities), Yale University.

caracterizado por frecuentes e intensas reversiones de la política económica (1).

La planta, que será objeto de análisis, comenzó su actividad a fines de 1961 produciendo un motor de 6 cilindros. En dichos años se procedió a la puesta en marcha del equipo fabril con las primeras líneas de mecanizado de blocks, tapa de cilindros, fabricación de volantes y bancos de prueba. A mediados del 60 se incorporan al proceso motores de 3 y 4 cilindros y otro de 6 cilindros. En 1967 y 1970 se realizan sendas ampliaciones del edificio de la fábrica; esta mayor capacidad permitió incorporar en 1969 la línea de producción de árboles de levas y en 1970/71 mejorar las correspondientes a blocks, tapas de cilindros e introducir las líneas de cigueñales y engranajes. En los años subsiguientes, las inversiones se concentraron en dos tipos de productos: se comenzó con el estudio de un motor de 6 cilindros (fase avanzada de otro ya existente) lanzado al mercado en 1979 y a partir de 1978 se decidió construir un motor de 8 cilindros, que se comenzó a utilizar con fines experimentales a mediados de 1979.

De tal manera, la planta se encuentra hoy organizada para producir 3 grupos principales de productos. Los mismos están asociados con diferente grado de especialización de las líneas de producción. Así, en el primero, el mecanizado de blocks se realiza con los mismos equipos, tanto se trate de motores de 3, 4 ó 6 cilindros, a cuyos efectos la maquinaria debe ser ajustada. Lo mismo ocurre con el mecanizado de las respectivas tapas de cilindros. Esto hace que en esta línea de producción

(1) En un trabajo anterior TEITEL, S., (1979), "Notes on technical change induced under conditions of protection distortions and rationing". Working paper N° 34, IDB/ECLA/UNDP, ha tratado de resaltar algunas de estas características aunque en un contexto más estable.

determinaron que la típica elección "make-buy" se inclinara por la primera debido a las ventajas que resultarían relacionadas con el régimen de promoción. De tal manera, no sorprendería encontrar en las plantas ligadas a este régimen especial, un porcentaje de integración hacia atrás del proceso de producción superior al que se encontraría en un medio donde se dispusiera de mayor tiempo y/o diferentes incentivos para la integración de las partes.

Así, las economías de escala relacionadas con el desarrollo de una red de proveedores no pueden ser internalizadas por la empresa, debido a que en un mercado cautivo las consideraciones de costos asociadas a dichas economías parecen secundarias respecto de la alternativa de perder el liderazgo del mercado. También la mayor ventaja relativa de los regímenes especiales de promoción respecto de los generales favorecía la mayor integración hacia atrás dentro de la firma. En tal sentido, aunque en otro contexto, se reabre una discusión iniciada por Baranson sobre el grado de integración de la planta de motores Cummins (1).

Si bien la discusión detallada de este tema está más allá del objeto de este trabajo, no queríamos dejar de plantearlo como un problema importante en el análisis de la sustitución de importaciones "derivada" de esquemas de promoción. Es decir, la falta de desarrollo de una red de subcontratistas está aquí asociada no sólo con los problemas generales de control de calidad de proceso o de especificación de materias primas sino también con problemas institucionales, que "a priori" determinan un esquema de integración hacia atrás dentro de la firma diferente al que parecería más apropiado.

(1) BARANSON, J., (1967), Manufacturing problems in India, the Cummins diesel experience, Syracuse University Press. Capítulo 7.

Por su parte, el Decreto 4808/65 no innova sustancialmente res
pecto del primero, excepto en lo que hace a porcentajes y a definicio-
nes de motores. Este Decreto aumentó los porcentajes de integración na
cional. Así, las proporciones importables fluctuaban en el último año
entre 10 y 20% de acuerdo a la potencia del motor.

Después de muchos años, el Decreto 3317/79 dispuso una rever-
sión en la tendencia de incrementar la integración nacional, aumentándo-
se entre 4 y 10 puntos de porcentaje la proporción importable sobre el
valor CIF (entre 1980-83). Por dicho Decreto se levanta, también, la
prohibición de importar motores a combustión interna aunque la misma to
avía se encuentra a la espera de la determinación del precio oficial
correspondiente.

Finalmente, con el objeto de tener una idea más precisa de la
importancia relativa de la producción de la empresa en el total de moto-
res regidos hoy por el régimen especial mencionado, hemos estimado la
producción agregada y de la empresa para la década de los años 70 por
tramo de potencia expresada en CV. Las cifras, tanto en motores como
en potencias, confirman la importancia de la planta analizada dentro
del régimen de motores a combustión interna.

11
12
13
14

15
16
17
18

19
20
21
22

3. EL PERSONAL OCUPADO Y LAS HORAS TRABAJADAS

En el Gráfico N° 3.1 se presenta el promedio trimestral del personal ocupado en la firma desde principios de la década de 1970. La evolución es clara, ya que después de alcanzar un nivel relativamente estable hasta fines del año 1972, el indicador comienza a ascender hasta llegar a los picos observados durante los años 1975 y 1976. A partir de entonces comienza a descender, al principio suavemente, observándose una tendencia bien marcada a partir del año 1978. Así, se llega en los últimos trimestres a niveles similares a los observados a principios del período analizado. El gráfico es de por sí elocuente de la evolución descripta, tratándose de una curva casi simétrica.

Dada la evolución observada en el indicador de personal ocupado, resulta conveniente subdividirlo en sus diversos componentes: mano de obra directa e indirecta y regular y extra, para lo cual se ha calculado el número de horas trabajadas para cada una de las categorías mencionadas. En el Gráfico N° 3.2 se relaciona la mano de obra indirecta regular (numerador) con la mano de obra directa regular (denominador); en el mismo se observa que después de alcanzar los puntos más bajos de esta relación en 1975 y 1976 (puntos que corresponden al de mayor nivel absoluto del personal ocupado), pasa a tomar a partir de 1978 los valores más altos del período. Es decir, la mano de obra directa es la que mayores variaciones presenta, tanto en los períodos de contratación de personal como en los de despido.

La pregunta que nos formulamos a continuación correspondió a la evolución de las horas extras dentro del total de la mano de obra utilizada. En el Gráfico N° 3.3 se presentan las fluctuaciones en la proporción de horas extras de la mano de obra directa (1). Así, se ob-

(1) El índice de la proporción de horas extras totales resultó similar al correspondiente a la mano de obra directa.

GRAFICO N° 3.2

RELACION ENTRE MANO DE OBRA INDIRECTA Y DIRECTA REGULAR
(Indice IV trimestre 1977=100)

6909	*****	75.40
6912	*****	66.63
7003	*****	65.59
7006	*****	97.62
7009	*****	78.12
7012	*****	72.62
7103	*****	83.37
7106	*****	98.11
7109	*****	99.24
7112	*****	94.15
7203	*****	91.08
7206	*****	89.49
7209	*****	83.39
7212	*****	85.03
7303	*****	86.54
7306	*****	81.32
7309	*****	83.91
7312	*****	78.19
7403	*****	75.23
7406	*****	74.08
7409	*****	72.70
7412	*****	63.98
7503	*****	60.41
7506	*****	70.25
7509	*****	67.94
7512	*****	71.25
7603	*****	74.06
7606	*****	73.57
7609	*****	77.47
7612	*****	84.57
7703	*****	87.36
7706	*****	87.55
7709	*****	94.70
7712	*****	100.00
7803	*****	203.76
7806	*****	202.24
7809	*****	133.38
7812	*****	130.21
7903	*****	142.88
7906	*****	139.39
7909	*****	133.03
7912	*****	123.42
8003	*****	116.61
8006	*****	123.17

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la encuesta

GRAFICO N° 3.3

RELACION ENTRE MANO DE OBRA DIRECTA EXTRA Y TOTALES

(Indice IV trimestre 1977=100)

6909	78.05	*****
6912	137.28	*****
7003	121.89	*****
7006	93.15	*****
7009	68.03	*****
7012	106.68	*****
7103	98.40	*****
7106	128.35	*****
7109	117.11	*****
7112	52.85	*****
7203	115.94	*****
7206	41.01	*****
7209	20.78	*****
7212	18.54	*****
7303	55.78	*****
7306	108.42	*****
7309	87.39	*****
7312	58.75	*****
7403	152.52	*****
7406	140.04	*****
7409	146.25	*****
7412	154.19	*****
7503	154.64	*****
7506	108.78	*****
7509	56.88	*****
7512	61.66	*****
7603	110.75	*****
7606	128.92	*****
7609	92.13	*****
7612	130.84	*****
7703	144.36	*****
7706	78.56	*****
7709	125.30	*****
7712	100.00	*****
7803	2.12	*****
7806	0.85	*****
7809	0.73	*****
7812	2.65	*****
7903	3.86	*****
7906	85.84	*****
7909	175.13	*****
7912	176.30	*****
8003	80.07	*****
8006	59.73	*****

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

100
100
100

100
100
100

100
100
100

4. LA ORGANIZACION DE LA PLANTA, LA IMPORTANCIA DE LOS DEPARTAMENTOS Y LAS CALIFICACIONES RELATIVAS.

En primer lugar, con el objeto de tener una idea de la importancia relativa de cada departamento, confrontamos un organigrama reciente de la planta con el respectivo número de horas trabajadas. La información disponible se presenta en los Cuadros N° 4.1 y 4.2. La fábrica se encuentra dividida en dos áreas principales: fabricación e ingeniería por una parte y los departamentos de relaciones industriales y compras por la otra. Sus funciones son las siguientes:

- a. El departamento de compras (COMPRA (1)) es el responsable del abastecimiento y análisis de costos de los proveedores.
- b. El departamento de relaciones industriales (RELIND) tiene a su cargo el control del personal, la seguridad industrial y la sanidad.
- c. El área de ingeniería es responsable de las siguientes actividades:
 - c.1 Aplicaciones (INGAPL): Es un departamento encargado del desarrollo de distintos usos del motor.
 - c.2 Especificaciones (INGESP): toma a su cargo la definición del producto al usuario.
 - c.3 Control de calidad (INGCAL): sus trabajos están orientados a controles dimensionales, de dureza, químicos y de vida.
- d. El área de fabricación tiene a su cargo los siguientes departamentos:
 - d.1 Planificación y control (PLANIF): toma a su cargo la elaboración de los programas de producción, la programación, movimientos y control de los materiales.
 - d.2 Ingeniería de manufactura (INGMAN): elabora el aspecto técnico de los proyectos de inversión; como así también el análisis de

(1) Las abreviaturas entre paréntesis son las usadas para encabezar las columnas respectivas de los Cuadros N° 4.1 a 4.4

los procesos, diseños, el estudio de métodos y tiempos y las necesidades de herramental.

- d.3 Ingeniería de planta (INGPLA): su función básica es el mantenimiento de los activos de la fábrica.
- d.4 Mecanizado (PROMAQ): se mecanizan los blocks, tapas de cilindros, bielas, árboles de levas, cigueñales, etc.
- d.5 Armado (PROMON): en este sector se realizan las tareas de lavado de piezas, armado de conjuntos, subconjuntos, armado del motor, control y puesta a punto en bancos de prueba y terminado.
- d.6 Inspección (INSPEC): es responsable por la tarea de inspección de partes, sean éstas de propia producción o de terceros. Las piezas son controladas en las etapas de mecanizado y ensamblado.

En el Cuadro N° 4.1 se presenta la composición porcentual de las horas regulares por departamento. Del mismo surge que mecanizado y montaje representan desde un 60% de las horas regulares a principios del período analizado, hasta un 50% a fines del mismo; observándose al mismo tiempo, un crecimiento de la mano de obra indirecta en tareas como las de compras, ingeniería de calidad, planificación y control de la producción, ingeniería de manufactura e ingeniería de planta. En términos de áreas, a mediados de 1980, el de fabricación insumía cerca del 80% de las horas normales y el de ingeniería representaba sólo el 8% de las mismas.

Por su parte, en el Cuadro N° 4.2 se presenta la composición porcentual de las horas extras. Si se excluye el período a partir de 1978 donde se produjo una fuerte discontinuidad en la producción (ver Gráfico N° 5.1), se observará que el departamento de mecanizado representa en términos generales, una proporción similar a la que corresponde a su incidencia en el total de horas regulares; comportamiento similar surge del análisis de las horas insumidas por el departamento de monta-

je. En tal sentido, al computarse la proporción de horas extras por unidad de horas regulares en los departamentos de mecanizado, montaje e inspección, dejando afuera el período mencionado de 1978, se obtienen valores que sugieren la existencia de un "segundo turno" equivalente.

Corresponde destacar la importancia que asume el departamento dedicado al mantenimiento (INGPLA) tanto en las horas regulares como en las extras, lo que habla en favor del racional manejo del establecimiento; aunque no puede dejar de preguntarse, si el mismo no se transforma en el receptáculo del personal no requerido en otros departamentos en épocas de "atesoramiento" de mano de obra. Esto último parece sugerido por las elevadas proporciones correspondientes a este departamento en el total de horas regulares del primer semestre de 1978.

Hechas estas apreciaciones sobre la importancia de los departamentos, pasaremos a analizar las calificaciones relativas. Así, con el objeto de analizar la jerarquización interdepartamental donde la calificación es una variable de peso, se ha confeccionado el Cuadro N° 4.3 que intenta mostrar la dispersión de salarios medios registrada a mediados de 1979 respecto del salario promedio por persona ocupada (1).

Como se recordará, del Cuadro N° 4.1 surge que en el período reciente correspondía a los departamentos de mecanizado, montaje e ingeniería

(1) En tal sentido, este cuadro no es estrictamente comparable con los anteriores, que fueron expresados en términos de horas trabajadas. Además, en la medida que la proporción de horas extras difiera entre departamentos, a través del tiempo, considerando que éstas son remuneradas un 50% más que las horas regulares, podría cambiar el salario relativo. Esta comparación puede estar afectada también por la asimetría interdepartamental propia de todo período de transición.

ría de planta cerca de 2/3 de las horas regulares, por lo tanto, a éstos se referirán principalmente los comentarios sobre las estimaciones del Cuadro N° 4.3. Del mismo surge que el personal de operarios del departamento de ingeniería de planta se encuentra remunerado por encima del promedio mientras que el de mecanizado y montaje está por debajo del mismo. En la medida que la dispersión salarial esté asociada con las calificaciones podría inferirse, a priori, que en la composición del personal de los departamentos de mecanizado y de montaje tiene fuerte peso el de operarios de nivel intermedio de calificación. En la columna siguiente correspondiente a empleados, se ha querido identificar a los departamentos mejor remunerados respecto del promedio, los que parecen localizarse, especialmente, en la ingeniería de planta, montaje e inspección.

Con el objeto de analizar la dispersión salarial de la mano de obra directa (operarios), dentro de los 3 departamentos con mayor peso en la organización de la planta se ha confeccionado el Cuadro N° 4.4, en donde las categorías salariales de A a H corresponden a las usadas internamente en la planta. Surge del cuadro que la mayor concentración de la ocupación en los departamentos de mecanizado y montaje corresponde a tramos de ingresos medios, sustancialmente por debajo del nivel más alto, mientras que en el caso de la ingeniería de planta éstos se encuentran en el nivel subsiguiente al más alto (categoría B), lo cual puede interpretarse como un reflejo de las diferencias en calificaciones requeridas por cada uno de los departamentos.

Con las limitaciones señaladas, si se tomara la dispersión salarial por departamento como índice de la calificación relativa, el resultado indicaría que el grueso de la mano de obra directa de los departamentos de mecanizado y montaje se encuentran sustancialmente por debajo del nivel más alto, contrariamente a lo que ocurre en el departa-

mento a cargo del mantenimiento de la planta. En cuanto a la mano de obra indirecta, aparte del caso anterior, cobran especial importancia los departamentos terminales: montaje e inspección.

CUADRO N° 4.1

COMPOSICION DE LAS HORAS REGULARES POR DEPARTAMENTO
(En porcientos)

	COMPRA	RELIND	INGAPL	INGESP	INGCAL	PLANIF	INGMAN	INGPLA	PROMAQ	PROMON	INSPEC	TOTAL
7403	2.4	4.4	1.5	1.0	2.6	5.9	5.7	11.4	38.3	21.1	5.8	100.0
7406	2.5	4.3	1.7	1.1	2.7	5.8	5.6	11.2	38.9	20.5	5.7	100.0
7409	2.5	4.2	1.5	1.2	2.5	5.8	5.4	11.6	38.8	21.3	5.2	100.0
7412	2.3	3.9	1.4	1.0	2.3	5.2	5.1	10.9	41.6	20.9	5.4	100.0
7503	2.2	3.9	1.3	0.9	2.2	5.4	4.8	11.3	43.1	19.8	4.9	100.0
7506	2.7	4.7	1.3	1.1	3.0	5.6	5.2	11.4	40.0	19.7	5.3	100.0
7509	2.4	4.4	1.4	1.1	2.7	5.6	5.1	11.2	40.8	20.0	5.4	100.0
7512	2.5	4.4	1.4	1.1	2.8	5.8	5.5	11.3	39.9	20.0	5.5	100.0
7603	2.4	4.4	1.4	0.9	2.5	6.2	4.6	13.7	38.5	20.0	5.5	100.0
7606	2.5	4.3	1.3	0.9	2.5	6.1	4.7	13.2	38.9	19.9	5.6	100.0
7609	2.4	4.4	1.3	0.9	2.4	6.1	4.7	12.7	39.7	20.0	5.5	100.0
7612	2.3	4.6	1.3	0.8	2.2	6.1	4.7	12.6	39.4	20.3	5.7	100.0
7703	2.3	5.1	1.3	1.0	2.6	6.0	4.5	12.8	38.4	20.4	5.6	100.0
7706	2.3	4.8	1.3	0.9	2.4	6.3	4.8	11.9	40.5	18.9	5.8	100.0
7709	2.3	4.9	1.2	0.9	2.4	6.6	4.9	12.5	38.6	19.9	5.8	100.0
7712	2.3	5.3	1.5	1.0	2.6	6.7	5.3	12.3	38.3	18.8	5.9	100.0
7803	3.5	9.3	2.6	1.5	4.3	8.2	6.1	19.9	29.9	10.0	4.6	100.0
7806	4.2	9.5	2.3	1.8	4.3	7.1	6.3	18.7	28.2	12.5	5.1	100.0
7809	3.3	7.6	1.9	1.5	3.5	7.3	5.9	14.0	33.0	15.8	6.2	100.0
7812	3.1	6.9	2.0	1.5	3.6	7.6	5.7	14.4	32.0	16.8	6.4	100.0
7903	3.5	8.0	1.9	1.6	3.7	8.2	5.9	14.1	30.4	16.4	6.2	100.0
7906	2.9	7.4	2.1	1.6	4.0	8.2	6.1	14.0	31.8	15.3	6.6	100.0
7909	2.9	6.7	2.1	1.5	4.0	7.8	6.2	14.5	32.7	15.1	6.4	100.0
7912	2.7	6.4	2.1	1.5	4.0	7.6	6.2	14.0	34.1	15.0	6.3	100.0
8003	2.9	7.0	2.0	1.5	3.7	7.6	5.7	14.2	35.1	14.3	5.9	100.0
8005	3.3	6.9	2.4	1.6	4.0	7.5	5.8	13.8	34.1	14.6	6.1	100.0

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

CUADRO N° 4.2

COMPOSICION DE LAS HORAS EXTRAS POR DEPARTAMENTO
(En porcentajes)

	COMPRA	RELIND	INGAPL	INGESP	INGCAL	PLANIF	INGMAN	INGPLA	PROMAQ	PROMON	INSPEC	TOTAL
7403	0.2	3.2	0.8	0.1	0.7	7.9	4.7	14.7	38.7	22.9	6.2	100.0
7406	0.3	3.6	1.2	0.1	0.7	7.1	5.2	14.1	38.3	23.7	5.8	100.0
7409	0.1	3.8	1.2	0.3	0.5	7.8	5.1	12.1	40.9	23.2	5.1	100.0
7412	0.0	3.4	1.0	0.1	0.7	6.8	5.2	12.3	44.1	20.9	18.1	100.0
7503	0.1	3.5	0.9	0.1	0.6	7.1	4.8	14.0	42.1	21.4	5.4	100.0
7506	0.2	4.9	1.1	0.1	0.8	9.3	5.6	13.2	38.8	20.2	5.8	100.0
7509	0.2	9.7	1.4	0.0	0.9	8.1	3.5	26.5	28.7	16.4	4.5	100.0
7512	0.3	6.3	0.8	0.0	1.1	8.8	5.4	24.2	16.2	17.7	4.9	100.0
7603	0.2	4.1	0.7	0.1	0.8	9.0	4.8	17.8	36.2	21.3	5.0	100.0
7606	0.2	4.1	0.5	0.1	0.8	8.0	5.0	16.6	39.9	18.3	6.5	100.0
7609	0.1	4.9	0.5	0.2	0.6	10.5	5.4	21.2	37.6	12.9	6.0	100.0
7612	0.2	4.5	0.7	0.2	0.7	9.4	4.1	16.8	38.4	19.1	5.9	100.0
7703	0.3	4.4	0.8	0.3	0.8	8.3	4.3	18.0	38.3	18.3	6.3	100.0
7706	0.2	7.4	2.1	0.6	1.1	7.3	4.3	22.0	32.6	16.1	6.3	100.0
7709	0.3	5.4	1.8	0.2	0.8	8.2	4.7	16.3	35.2	21.5	5.6	100.0
7712	0.3	7.5	1.9	0.3	1.0	7.7	5.9	19.7	32.8	17.3	5.5	100.0
7803	0.2	67.3	3.7	0.4	1.3	1.1	2.3	4.3	4.1	11.6	3.8	100.0
7806	0.0	81.6	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	13.6	2.7	100.0
7809	0.0	65.8	0.9	3.6	6.8	0.0	0.0	1.8	0.0	21.0	0.0	100.0
7812	0.0	42.2	0.8	3.8	10.1	1.2	0.0	14.4	2.3	24.5	0.7	100.0
7903	0.0	10.0	0.7	0.2	0.9	11.6	7.6	34.0	19.5	9.8	5.6	100.0
7906	0.0	6.4	1.2	0.0	1.8	12.6	6.2	23.7	29.8	11.6	6.6	100.0
7909	0.2	4.6	0.7	0.1	1.6	8.3	5.6	16.4	37.2	18.0	7.2	100.0
7912	0.4	4.3	0.8	0.0	1.6	7.8	4.9	15.4	38.5	20.2	6.1	100.0
8003	0.0	10.6	0.5	0.0	0.2	6.3	4.4	26.5	35.1	11.0	5.2	100.0
8005	0.2	16.4	1.5	0.0	0.2	14.1	4.3	15.0	34.9	9.1	4.4	100.0

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

CUADRO N° 4.3

DISPERSION DE LOS SALARIOS MEDIOS DE OPERARIOS (MOD) Y EMPLEADOS (MOI)
POR DEPARTAMENTO DE LA PLANTA
(Junio 1979)

DEPARTAMENTO	OPERARIOS (1)	EMPLEADOS (2)
COMPRA	-	.86
RELIND	.68	.78
INGAPL	1.01	.78
INGESP	-	.80
INGCAL	.94	1.07
PLANIF	1.21	.88
INGMAN	1.23	1.12
INGPLA	1.17	1.33
PROMAQ	.91	1.13
PROMON	.94	1.52
INSPEC	1.10	1.37
NUMERO DE OCUPADOS	562	186

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

(1) Incluye hasta nivel de "leader" (categoría A del Cuadro N° 4.4)

(2) Incluye jefes de división, supervisores y auxiliares.

CUADRO N° 4.4

DISPERSION DE LOS SALARIOS MEDIOS DE OPERARIOS (MOD) POR CATEGORIA
(Junio 1979)

CATEGORIA	INGPLA	PROMAQ	PROMON
A	1.30	1.72	1.65
B	(1) 1.09	1.27	1.25
C	1.00	1.07	1.02
D	.79	1.32	-
E	.76	-	-
F	-	(2) .91	(3) .92
G	-	.74	.76
H	-	.59	.76

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

(1) Representa 34% de la ocupación.

(2) Representa 59% de la ocupación.

(3) Representa 64% de la ocupación.

4
5
6
7

8
9
10
11

12
13
14

5. LOS NIVELES DE PRODUCCION

Los niveles de producción agregada fueron estimados definiendo cinco mediciones alternativas de volumen físico, a saber: el número de motores, el número de cilindros, los cm^3 de cilindrada, el peso (kg) del motor y la potencia (CV). Computados estos indicadores para el período correspondiente a la década del 70 (129 observaciones), se observa una definida asociación entre los mismos. En el Cuadro N° 5.1 se presenta la matriz de correlación entre estos indicadores, observándose alta significatividad estadística con valores prácticamente unitarios.

En el Gráfico N° 5.1 se presenta el valor de la cilindrada producida, observándose una definida tendencia ascendente que pasa de un nivel del índice de 40 (IV trimestre 1977=100) a principios del período analizado, hasta niveles de 128 en el tercer trimestre de 1977. Luego de la fuerte discontinuidad de principios de 1978 parecería retornarse a un ritmo similar al correspondiente al punto de partida ya indicado (principios del 70).

Por su parte, los motores producidos durante el período analizado correspondían a cilindradas cuyos valores extremos eran de 2.500 y 8.800 cm^3 , por tal motivo se estimaron los valores de las cilindradas promedio. Como resultado, si bien se observan fluctuaciones iniciales, estos valores se mantienen luego en niveles relativamente estables con desvíos no mayores al 10% respecto del promedio.

En el Cuadro N° 5.2 se presenta la importancia porcentual de cada uno de los motores en el total de cilindradas producidas. Surge del mismo que el grueso de la producción se ha concentrado en pocos motores. En cuanto al primero (motor 2), la evolución trimestral correspondiente a 11 años indicaría que la proporción más frecuente es alredeo

dor de 1/5 de la producción total. No obstante, en algunos trimestres pueden observarse valores extremos que sólo en 4 de 44 trimestres toman valores superiores al 30%.

Respecto de los motores 3 y 4 se observa que el primero deja de producirse a partir del cuarto trimestre de 1975 y el último comienza a ser producido en el tercer trimestre del año 1972. Antes de que se iniciara la producción de este último y después de discontinuar el modelo inicial, la proporción más frecuente dentro del total de la cilindrada producida fue del 30%.

A su vez, el motor 5 muestra una participación en los niveles de producción del orden de 40%, mostrándose sólo un punto anormal correspondiente al segundo trimestre de 1975 asociado con fuertes tensiones sindicales.

Con el objeto de ilustrar la estabilidad de la composición porcentual de los principales motores en la cilindrada total, en el Gráfico N° 5.2 se presenta el índice de producción del motor 5, siendo bastante clara su similitud con la evolución que surge del panorama agregado (ver Gráfico N° 5.1). Esto es resultado de la diversificación de sus principales usos: agropecuarios, industriales, vehiculares, los que no tienen comportamiento uniforme a través del ciclo económico.

Así, con el objeto de proveer referencias indirectas sobre dichos usos se ha confeccionado el Cuadro N° 5.3, el que muestra la evolución trimestral de los indicadores del producto bruto interno, agropecuario e industrial. Se han tomado sólo estos sectores por considerar que sus variaciones inducen directa e indirectamente (transporte) la mayor parte de la demanda de bienes de capital propulsados por motores a combustión interna. Resulta claro del cuadro que en el primer período has-

ta fines del año 1975 ambas actividades se encontraban sobre una tenden
cia ascendente. A partir de entonces las mismas se apartan, observándo
se en la actividad industrial fuertes fluctuaciones con puntos de inflex
ión similares a los observados en la producción de la empresa, desta-
cándose especialmente entre éstos la discontinuidad producida a partir
de 1978.

CUADRO N° 5.1

MATRIZ DE CORRELACION ENTRE MEDICIONES ALTERNATIVAS DE PRODUCCION

MEDICION	UNIDAD	1	2	3	4	5
1. MOTORES	N°	1.000	.992	.989	.993	.985
2. CILINDROS	N°		1.000	.997	.995	.995
3. CILINDRADA	cm ³			1.000	.998	.999
4. PESO	kg				1.000	.997
5. POTENCIA	CV					1.000

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

Número de observaciones = 129

Corresponde a la información mensual desde Julio de 1969
a Junio de 1980 excluyendo Febrero, Marzo y Abril de 1978.

CUADRO N° 5.2

COMPOSICION DE LA CILINDRADA PRODUCIDA

(En porcientos)

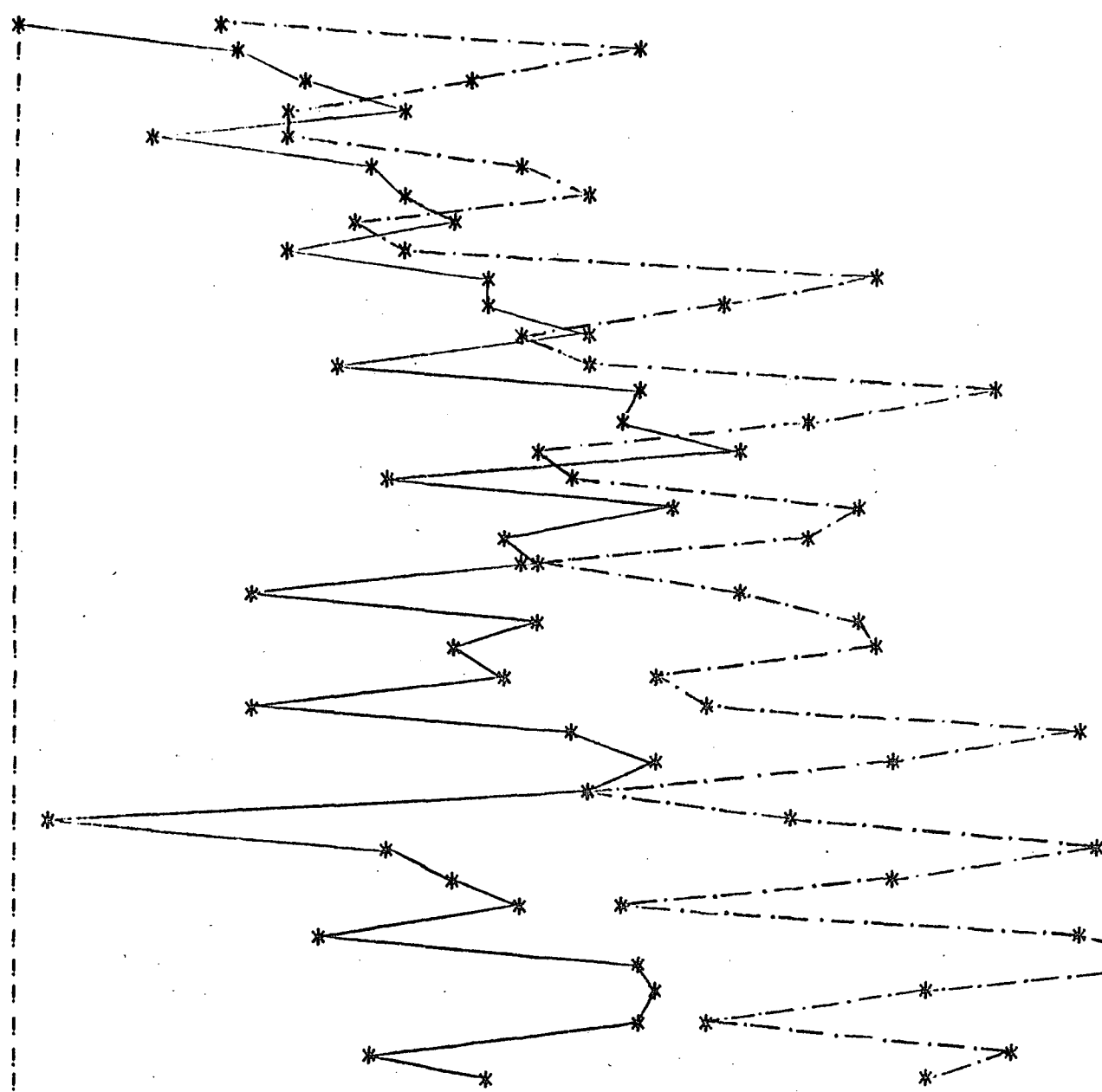
MOTOR FECHA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6909	0.8	15.0	32.1	0.0	52.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6912	0.1	22.8	36.5	0.0	40.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7003	0.7	22.3	42.9	0.0	34.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7006	0.9	26.0	23.8	0.0	49.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7009	1.4	30.6	45.2	0.0	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7012	0.8	39.5	18.0	0.0	41.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7103	0.6	42.9	26.0	0.0	30.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7106	2.4	28.8	28.1	0.0	40.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7109	3.1	42.7	26.9	0.0	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7112	4.0	23.2	34.3	0.0	38.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7203	1.7	23.9	30.4	0.0	44.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7206	2.4	20.7	33.0	0.0	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7209	5.6	13.5	33.7	6.6	40.2	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
7212	5.8	19.4	26.2	5.5	42.9	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
7303	2.7	13.1	28.7	13.5	41.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
7306	7.5	19.3	14.9	13.7	44.1	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0
7309	10.0	18.1	19.1	12.3	40.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
7312	3.4	26.7	18.8	11.1	39.7	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
7403	6.2	17.9	15.9	13.2	46.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7406	9.6	18.5	10.1	15.3	45.7	0.6	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
7409	6.0	14.1	14.5	24.2	40.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7412	3.2	18.7	20.7	16.5	40.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7503	5.3	25.4	14.3	21.8	32.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7506	8.3	34.3	12.9	40.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
7509	2.7	22.9	5.5	22.7	45.4	0.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
7512	3.0	23.3	0.0	30.4	43.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7603	3.7	23.2	0.0	31.8	40.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7606	3.8	27.5	0.0	29.4	38.6	0.5	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
7609	2.7	26.7	0.0	32.9	36.5	0.2	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0
7612	1.8	23.7	0.0	31.8	42.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7703	0.2	18.3	0.0	33.3	47.8	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
7706	0.0	25.4	0.0	30.5	43.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7709	2.7	24.5	0.0	30.5	41.3	0.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
7712	4.0	21.5	0.0	32.0	40.3	1.9	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
7803	0.0	35.4	0.0	35.4	21.7	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7806	1.7	22.8	0.0	27.8	45.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7809	2.4	21.6	0.0	28.1	46.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
7812	3.0	22.7	0.0	22.4	47.7	3.0	0.0	0.2	0.0	1.1	0.0
7903	2.2	22.1	0.0	30.1	41.5	1.5	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0
7906	3.8	23.3	0.0	22.4	42.6	2.5	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0
7909	4.0	20.8	0.0	24.9	38.3	1.3	0.0	0.0	0.2	9.8	0.8
7912	0.8	18.6	0.0	27.0	44.6	2.6	0.0	0.0	0.6	4.2	1.5
8003	0.8	21.2	0.0	26.1	48.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.5	1.3
8006	2.1	24.8	0.0	27.4	37.1	0.6	0.0	0.0	0.0	6.2	1.7

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

EVOLUCION DEL P.B.I. AGROPECUARIO E INDUSTRIAL

IND---	AGR---
73.30	82.92
83.44	102.72
87.13	94.82
91.52	86.39
79.80	86.01
89.77	96.80
91.66	100.05
94.16	88.95
85.68	91.78
95.70	113.78
95.88	106.67
100.71	97.54
88.40	100.32
102.72	119.22
102.09	110.46
107.76	97.86
90.94	99.63
104.19	113.35
96.42	110.84
98.17	97.49
84.81	107.85
97.60	112.92
93.66	114.20
96.22	103.20
84.69	106.09
99.89	123.17
103.36	114.42
100.00	100.00
74.93	110.14
91.18	124.08
93.89	114.95
97.11	102.19
87.36	123.44
102.98	128.99
103.70	116.12
102.35	105.55
90.08	120.08
95.90	116.34

(Indice IV trimestre 1977=100)



FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de la República Argentina.

6. LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD

Dada la evolución observada en el nivel de empleo y de producción agregada, en esta sección nos preguntamos cuáles fueron los logros en materia de productividad. Por los problemas envueltos en computar indicadores complejos, usaremos en esta sección dos mediciones simples de productividad de la mano de obra. Con tal motivo, tomaremos en el numerador la cilindrada total producida (ver sección 5) y en el denominador indicadores alternativos de ocupación, a saber: total de horas directas (regulares y extras) y total de horas (directas e indirectas y regulares y extras).

Antes de pasar al análisis corresponde señalar que la evidencia empírica presentada en esta sección corresponde a la década del 70, por lo que resulta importante ubicarla comparativamente con lo acontecido en la década inmediata anterior. Así, el promedio quinquenal de motores producidos correspondiente a la segunda parte de la década del 70, comparado con igual período de la década anterior se triplica. En tal sentido, la planta de los años 70 corresponde a una escala diferente a la de la década anterior y, por lo tanto, a una "nueva" fábrica cuyas características discutiremos más adelante.

En el Gráfico N° 6.1 se ha presentado la evolución del nivel de productividad por hora directa, el que muestra significativos progresos cuando se comparan los niveles iniciales con los alcanzados a fines del año 1976. Este aumento en la productividad de alrededor del 50% fue resultado de mayores variaciones en la cilindrada producida (ver Gráfico N° 5.1), manteniéndose posteriormente en los niveles alcanzados.

Por su parte, en el Gráfico N° 6.2 hemos presentado la evolución de la productividad, computando en el denominador como medición alternativa la correspondiente a las horas trabajadas directas más indirec

GRAFICO N° 6.2

RELACION ENTRE CILINDRADA PRODUCIDA Y HORAS TOTALES DE LA MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA
(Indice IV trimestre 1977=100)

6909	78.49
6912	73.58
7003	72.82
7006	78.05
7009	63.39
7012	69.63
7103	59.45
7106	69.12
7109	73.37
7112	83.99
7203	85.16
7206	90.17
7209	81.30
7212	75.66
7303	78.69
7306	90.08
7309	80.82
7312	76.61
7403	87.27
7406	87.05
7409	90.81
7412	90.15
7503	68.72
7506	57.94
7509	92.34
7512	78.78
7603	89.98
7606	97.82
7609	95.71
7612	109.23
7703	109.89
7706	102.64
7709	125.84
7712	100.00
7803	20.33
7806	54.81
7809	69.60
7812	87.15
7903	80.02
7906	67.30
7909	85.56
7912	91.52
8003	82.25
8006	78.72

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

7. LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRODUCTIVIDAD, ESCALA Y PROPORCION DE HORAS EXTRAS

Dada la evidencia presentada en secciones anteriores, nos pareció oportuno intentar la especificación de una función donde podría encuadrarse más sistemáticamente la relación empírica entre productividad, escala y proporción de horas extras.

La asociación postulada entre productividad de la mano de obra y nivel de producción es positiva, fundamentándose tanto en las hipótesis de Verdoorn (1) como en las de Okun (2). Como se recordará, el primero partió del supuesto de que el nivel de producción afectaba la productividad media de la mano de obra, hipótesis que sometió a test y por la significatividad estadística de sus estimadores concluyó que tal relación era estable en el largo plazo. Según el segundo autor, la experiencia mostraba que la productividad de la mano de obra por hora ocupada estaba claramente deprimida por bajos niveles de utilización de la capacidad instalada. Una serie de razones llevaban a que el recurso trabajo se transformara en un costo fijo: a) obligaciones contractuales, b) factores tecnológicos, tales como el mantenimiento de la planta y otras indivisibilidades, c) costos de despido y nueva contratación en

-
- (1) VERDOORN, J.P., (1949), "Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro", L'Industria.
_____, (1956), "Complementarity and long range projections", Econometrica.
- (2) OKUN, A.M., (1965), "The Gap between Actual and Potential Output", en OKUN, A.M., (Ed.), "The Battle Against Unemployment" (An introduction to a current issue of public policy).

el futuro, d) aprendizaje realizado dentro del establecimiento y e) factores relacionados con la motivación del grupo humano que actúa en la planta.

Asimismo, en la función especificada hemos agregado como variable independiente la proporción de horas extras en el total de horas de la mano de obra directa. Esto tiene que ver con la eventual decisión de sustituir un segundo turno por horas extras. La hipótesis de asociación negativa entre variaciones en la proporción de horas extras y en la productividad media de la mano de obra surge de suponer que al trabajar permanentemente una proporción adicional de un segundo turno se deben considerar elementos de fatiga que afectan negativamente la productividad de la mano de obra.

En el Cuadro N° 7.1 se presentan los estimadores para la función especificada. La técnica utilizada fue un ajuste por mínimos cuadrados ordinarios, a los cuales se le adicionó la rutina de Durbin (1) para ajustar el efecto de autocorrelación. Suponiendo un esquema autorregresivo de primer orden, el estimador del mismo resultó ser de .72 significativamente diferente de cero del punto de vista estadístico. Hechas las transformaciones, los resultados agregados validan las hipótesis planteadas de asociación positiva entre productividad y escala y asociación negativa entre la primera y la proporción de horas extras de la mano de obra directa. Estas dos variables explican el 47% de las variaciones en los niveles de productividad, observándose la existencia de colinealidad entre las variables exógenas.

(1) DURBIN, J., (1970), "An alternative to the bounds test for testing for serial-correlation in least-squares regression", Econometrica.

Asimismo, dada la evidencia presentada en secciones anteriores de una marcada discontinuidad en los niveles de producción a partir del año 1978, se repitió este experimento separando las observaciones en dos subconjuntos divididos por la fecha antes indicada. Surge del Cuadro N° 7.1 que los signos de los resultados agregados se verifican, también, a nivel de los sub-períodos. Para realizar el ajuste por autocorrelación hemos utilizado como primera aproximación el mismo parámetro estimado para el modelo agregado. La intención fue aislar en la variación de los residuos exclusivamente lo referido a la heterogeneidad funcional. Con el objeto de verificar esta última se computó el test de Chow, el que resultó (1) significativamente distinto de cero, indicando que las estimaciones parciales no pertenecerían al mismo modelo agregado. Esto también surge de observar que la eficiencia agregada de las estimaciones es superior en el segundo período, observándose además, ausencia de multicolinealidad.

De tal manera, dada la asociación negativa entre cambios en la productividad de la mano de obra y cambios en el nivel de horas extras, se debería computar un costo adicional en la evaluación alternativa de aumentar la proporción de horas extras versus la introducción de un segundo turno. En cuanto a la relación entre productividad y escala, el fenómeno es más complejo, dadas las características del establecimiento, pues esta relación se apoya en el comportamiento de las principales líneas de producción, las que serán objeto de indagación en las secciones 9 y 10.

(1) El valor del estadístico F fue de 6.26 con (3/122) grados de libertad.

CUADRO N° 7.1
LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRODUCTIVIDAD (CMD), ESCALA (CIL),
Y PROPORCION DE HORAS EXTRAS (EMD)

N	ORDENADA	CIL	EMD	\bar{R}^2	F	D.W.	(1)RO	FG	SSRE
(6) 128	18.7702 (11.9552) *	.000005 (10.6274) *	-78.6828 (3.97091) *	.468	(2) 56.778 *	2.324	.720177 (11.4505) *	(5) 12.105 *	20237.4
(7) 102	16.9322 (10.1676) *	.000005 (9.28563) *	-66.8847 (3.05456) *	.456	(3) 43.3851 *	2.443		(5) 17.523 *	14367.0
(8) 26	23.5536 (7.01834) *	.000007 (6.51763) *	-79.9287 (2.0433) **	.667	(4) 26.027 *	1.921		(5) .575	3170.2

FUENTES Y METODOS: Aplicación de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) a las variables transformadas con un esquema autoregresivo de primer orden según la rutina de DURBIN J. (1970). "An alternative to the bounds test for testing for serial-correlation in least-squares regression", Econometrica.

N: Número de observaciones (meses).

CMD: Resulta de dividir el total de motores producidos expresados en cm^3 de cilindrada (CIL) por el número de horas de mano de obra directa total (normal y extra).

CIL: Total motores producidos (en cm^3 de cilindrada).

EMD: Proporción de horas extras de la mano de obra directa sobre el total (normal y extra).

(): Corresponde al estadístico t. *, **, estadísticamente significativos al 1% y 2.5% respectivamente.

NOTAS: (1) Estimador del parámetro del esquema autoregresivo; (2) con (2/125) grados de libertad; (3) con (2/99) grados de libertad; (4) con (2/23) grados de libertad; (5) Farrar- Glauber χ^2 con 1 grado de libertad; (6) comprende el período Julio de 1969 a Junio de 1980 excluyendo Febrero, Marzo y Abril de 1978; (7) comprende el período Julio de 1969 a Enero de 1978; (8) comprende el período Mayo de 1977 a Junio de 1980.

8. EL CAPITAL INSTALADO Y LA INTENSIDAD DE CAPITAL DE LINEAS DE PRODUCCION SELECCIONADAS

Una primera aproximación a la medición del capital fue realizada a través del cómputo de la energía eléctrica (HP) instalada (1). Se seleccionó con tal motivo un conjunto de líneas de producción de mecanizado y montaje. Los procesos realizados en las líneas elegidas representan aproximadamente 2/3 de la potencia instalada y una proporción sustancial del costo de producción del motor, por lo que pueden considerarse representativas del capital instalado.

En el Cuadro N° 8.1 se presenta la composición porcentual por línea de producción de la potencia instalada correspondiente a la maquinaria existente a mediados de 1980 por año de adquisición de las mismas. Es decir, partiendo del inventario de maquinarias para cada una de las líneas seleccionadas se determinó el total de HP instalados correspondiente a sus respectivos motores. El cuadro indica también al año de instalación de la maquinaria, las que en muchos casos, pertenecen a un sólo paquete de inversiones distribuido en varios años.

Como se ve en el cuadro, un 12% del total de HP correspondientes a las líneas seleccionadas no tiene fecha de incorporación, por lo que supondremos corresponden al período inicial. Los datos elaborados sugieren la existencia de dos períodos en el proceso de inversión (2): las décadas de los años 60 y 70; en ambos casos se trata de adquisiciones

(1) Un enfoque similar y las referencias bibliográficas correspondientes pueden verse en TEITEL, S., (1978), "The strong factor intensity assumption: some empirical evidence", Economic development and cultural change, Enero.

(2) Bajo el supuesto de que sólo una reducida proporción de las maquinarias existentes fueron puestas fuera de servicio al incorporar las nuevas.

realizadas a principios de las mismas a fábricas europeas (1) y en ambos casos ligadas a innovaciones de productos. En este segundo periodo también debe señalarse la incorporación a partir de 1971 de las versiones correspondientes a la línea 7.

De los HP instalados a junio de 1980, el 26% correspondían a maquinarias incorporadas hasta 1969 inclusive y que como surge del cuadro, se trata básicamente de bienes incorporados en 1962 o sin fecha.

La fuerte adición total observada en 1970 (16%) fortificó solamente las líneas 1 y 3/4. A su vez, la incorporación correspondiente a 1971 se localizó especialmente en la línea 7 y en segundo término en la correspondiente a 3/4 donde se trataba básicamente de un complemento del año anterior.

En la década del 70, aparte de las adiciones importantes ya mencionadas, corresponde señalar las realizadas a fines del periodo asociadas con una nueva fase de un motor de 6 cilindros, las que se destacan en la línea 2 y 3/4 correspondientes a los años 1977/78/79.

De tal manera, mientras que en las líneas 5 y 6 las adiciones están más espaciadas a través del tiempo, las líneas 1, 2 y 3/4 corresponden a incorporaciones localizadas especialmente a principios de los años 60 y 70 y las asociadas con el desarrollo de la nueva fase del motor de 6 cilindros a fines de la década del 70; mientras que en la

(1) Sobre el problema de la maquinaria de segunda mano ver STRASSMANN, W.P., (1968), "Technological Change and Economic Development" (The Manufacturing Experience of Mexico and Puerto Rico), Cornell University Press, Capítulo 6. También COOPER, C. y KAPLINSKY, R., (1974), "Second-Hand Equipment in a Developing Country" (A study of Jute-Processing in Kenya). ILO.

línea 7 sus principales incorporaciones datan de principios del 70 (1971/73) y de fines de dicha década (1977/78).

Por último, en el Cuadro N° 8.2 se ha intentado medir la intensidad de capital relativa de las líneas seleccionadas. Para realizarlo se comparó la importancia porcentual de los HP instalados en cada línea con la composición de las horas presencia de la mano de obra directa. La comparación de estos coeficientes se resume en la columna 3 que expresa, así, el desvío respecto de la intensidad de capital promedio. En los niveles más altos de intensidad se encontrarían las líneas 2 y 7 con valores superiores al promedio de este conjunto de líneas de mecanizado. En el otro extremo, se encontrarían las correspondientes a 5 y 6 con coeficientes equivalentes a la mitad o menos del promedio y en un valor intermedio las líneas 1 y 3/4 (1).

(1) Nos pareció interesante comparar estas estimaciones de intensidad de capital con las correspondientes a un promedio del último trimestre de 1977 de las horas standard estimadas por línea, observándose una clara asociación entre éstas y la intensidad de capital relativa. Así, las líneas con intensidad de capital más alta tienen a su vez la proporción de horas standard más alta y viceversa.

CUADRO N° 8.1
COMPOSICION PORCENTUAL POR AÑO DE INCORPORACION DE LA MAQUINARIA
Y LINEA DE PRODUCCION DE LOS HP INSTALADOS A JUNIO 1980

AÑO/LINEA	1	2	3/4	5	6	7	8	9	TOTAL
SIN FECHA	.013	.264	.132	.449	.014	.011	.153	----	.117
1962	.052	.249	.102	.127	----	----	----	.625	.095
1963	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1964	----	.024	.027	.017	----	----	----	----	.012
1965	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1966	.003	.041	----	.066	----	----	----	.375	.015
1967	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1968	----	----	----	----	.426	.005	----	----	.020
1969	.011	.007	----	----	----	----	----	----	----
1970	.702	.006	.299	.005	----	.005	----	----	.163
1971	.061	----	.126	----	----	.506	----	----	.195
1972	.010	.004	.004	----	.239	.048	----	----	.030
1973	.009	----	.010	.164	----	.130	----	----	.053
1974	.023	.006	----	.033	.179	.052	.076	----	.032
1975	----	.003	----	----	----	----	.089	----	----
1976	----	----	----	.135	.139	.019	.076	----	.019
1977	----	.148	.069	----	----	.051	.602	----	.071
1978	.086	.090	.214	----	----	.158	----	----	.124
1979	.023	.152	.012	----	----	----	----	----	.044
1980	----	----	----	----	----	.010	----	----	----

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa.

CUADRO N° 8.2

INTENSIDAD DE CAPITAL RELATIVA Y TIEMPO STANDARD EN LINEAS SELECCIONADAS DE MECANIZADO

LINEA	(1) HP INSTA- LADOS (%)	(2) HORAS PRESENCIA (%)	(3) INTENSIDAD DE CAPITAL RELATIVA (1) / (2)	(4) HORAS STANDARD (%)
1	.158	.171	.923	.162
2	.253	.204	1.240	.346
3/4	.171	.171	1.000	.131
5	.047	.202	.232	.023
6	.043	.077	.558	.038
7	.328	.171	1.918	.300

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa. Los datos de las columnas 2 y 4 corresponden al promedio del IV trimestre de 1977.

10
11
12
13

14
15
16
17

18
19
20

9. LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD EN LINEAS DE PRODUCCION SELECCIONADAS

En la sección 6 medimos la relación entre la producción agregada de la planta y la mano de obra directa insumida. Señalamos, entonces, que subyacían en esta estimación relaciones similares a nivel de línea de producción. Es decir, la naturaleza discontinua del proceso puede presentar situaciones donde coexistan niveles elevados de productividad en determinadas líneas con bajos indicadores agregados (1).

El análisis que se realizará en esta sección corresponderá a 7 líneas de mecanizado y 2 de montaje para las que se ha estudiado la evolución de la productividad de la mano de obra directa en la década de los años 70. Se trata, en la generalidad de los casos, del período comprendido entre mediados de 1972 y mediados de 1980. En algunas líneas, sin embargo, se cuenta con información anterior pero con distinto grado de homogeneidad.

Para realizar estas mediciones se han tomado como punto de partida las definiciones usadas en la planta:

- a. Horas presencia: corresponde a las horas trabajadas (regulares y extras) por los operarios presentes.
- b. Preparación y puesta a punto de las máquinas: tiempo requerido para pasar del mecanizado de un lote a otro distinto.
- c. Horas perdidas: es la sumatoria de los tiempos improductivos no imputables al operario (incluye el correspondiente al tiempo de preparación y puesta a punto de las máquinas).
- d. Producción realizada: es la cantidad de unidades aprobadas durante el período.

(1) Ver al respecto las consideraciones efectuadas por PACK, H., (1979), "The capital goods sector in LDC s: A survey", mimeo, World Bank, al comparar productividad en tareas con productividad agregada de la planta.

Así, el indicador de productividad resultó de computar: $d/(a+b-c)$.

En el Gráfico N° 9.1 se presenta la evolución de la productividad de la mano de obra directa correspondiente a la línea 1 a partir del segundo trimestre de 1971 hasta el mismo período de 1980. El Gráfico muestra prácticamente dos niveles: un primer escalón que abarca desde el segundo trimestre de 1972 hasta fines del 74. Por su parte, en el período comprendido entre el segundo semestre de 1975 y el mismo lapso de 1977 tuvo lugar un incremento en la productividad de aproximadamente 1/3, pasando luego a niveles similares a los de 1975.

El Gráfico N° 9.2 (línea 2) muestra intensas fluctuaciones, aunque considerando sus picos refleja una tendencia creciente (III Trimestre 1972, IV Trimestre 1974 y III Trimestre 1977), tendencia que también presentan los valores más bajos alcanzados por dicha serie.

El Gráfico N° 9.3 indica que hay dos escalones de productividad en la línea 3. El primer período, comprendido entre mediados de 1972 y fines de 1974. El segundo, donde exceptuando las observaciones de mediados del 78, muestra una tendencia creciente llegando hacia fines de 1977 a un nivel que implica un incremento respecto de fines de 1975 del 30%.

En cuanto a la línea 4, en el Gráfico N° 9.4, se indica que el nivel alcanzado a mediados de 1972 va ascendiendo lentamente hasta llegar a fines del período analizado a valores que representan un incremento entre puntas del 50%.

En el Gráfico N° 9.5 puede verse la evolución de la productividad de la mano de obra directa por unidad producida en la línea 5. Comparando los dos puntos más altos de principios del 72 y fines del 77,

se observa que representan un aumento del 17%. Dicha tasa de crecimiento es algo superior a la que resultaría de comparar los dos puntos más bajos registrados en el segundo trimestre de 1974 y el mismo período de 1978.

El Gráfico N° 9.6 muestra una tendencia creciente en la productividad de la línea 6. Desde los niveles observados a principios de los años 72 pasa a los picos de fines del 77 para luego decrecer a los valores alcanzados a mediados de este último año. De cualquier manera, se obtuvo un incremento entre extremos del 60%.

Por su parte, en la línea 7 se observa un claro aumento de la productividad (Gráfico N° 9.7) desde la iniciación de su producción (III Trimestre 1972) hasta el mismo trimestre de 1974 con ligeras fluctuaciones en el nivel de productividad alcanzado. Eliminando, quizás, algunos puntos extremos de fines del 74 y principios del 75, podría pensarse en un incremento sostenido de la productividad, pero a una tasa decreciente.

La productividad de la línea 8 (Gráfico N° 9.8) muestra niveles crecientes si bien con los usuales valles de mediados del 75 y principios del 78 respectivamente. Así, desde su nivel de fines de 1974 llega al mismo período de 1979 a magnitudes que representan un aumento del 20%.

Por último, en el Gráfico N° 9.9 (línea 9) se observa, a partir de mediados del 75, un crecimiento intenso de la productividad; tal es así que podría verse esta evolución como la de dos escalones con una fuerte discontinuidad, dado que los niveles iniciales se duplican en el segundo período.

En síntesis, si quisiéramos generalizar el comportamiento de las distintas líneas de producción, observaríamos que la evolución de la productividad puede subdividirse en dos o tres periodos. Si tomáramos tres periodos, los cortes corresponderían a las dos caídas del nivel de productividad observadas a mediados del 75, debido a las fuertes tensiones sindicales, y la de principios del 78, como consecuencia de la fuerte retracción de la demanda. Los datos también podrían sugerir dos periodos separados por esta última discontinuidad, corte que analíticamente nos parece el más apropiado y así lo hemos adoptado al tratar de controlar económicamente (ver sección siguiente) la evolución de la productividad de la mano de obra. Considerando los tres periodos enunciados, en el primero se observan fluctuaciones en la mayor parte de los casos, luego crecimiento sostenido y finalmente estancamiento, excepto especialmente en la línea 7 donde parece más un caso de crecimiento sostenido a una tasa decreciente.

Dada esta evidencia, resulta de interés indagar su relación con los niveles de productividad general de la planta. Para realizarlo hemos tomado dos periodos: el que va desde mediados de 1973 al mismo lapso de 1977 y el posterior a esa fecha hasta mediados del 80. En el primero, frente a un incremento de la productividad agregada del 23% se observan aumentos del 119% en la línea 9, 89% en la línea 7, 73% en la línea 6 junto a un aumento de sólo 28% en la línea 2. Un fenómeno similar, aunque de diferente signo y complejidad se observa en el segundo periodo (1).

-
- (1) En este análisis intertemporal existen problemas metodológicos al comparar simultáneamente, aunque en un periodo largo, el crecimiento de la productividad de la mano de obra en diversas líneas de producción y el correspondiente a la producción agregada. Especialmente en el segundo periodo donde ante la disminución del subsidio contenido en las tasas de interés disminuyó la escala, y, por ende, los stocks y el periodo medio de fabricación.

Estas discrepancias no pueden sólo explicarse por la relativa intensidad de capital (ver Cuadro N° 8.2) y/o la especificidad de las líneas de producción. Las causas deben buscarse en la organización de la producción (1) y dentro de sus determinantes, especialmente, la escala de actividad. Por tal motivo, en la sección siguiente se enfatizan algunos de estos aspectos dentro de un enfoque multivariado.

(1) Corresponde señalar aquí, como se mencionara en la introducción, que la información disponible no permitió realizar el análisis de tallado de la secuencia de tareas, tanto entre líneas de producción como dentro de cada una de ellas. Esto nos hubiera llevado, finalmente, a la formulación de un modelo de programación de la producción.

GRAFICO N° 9.1

LINEA 1: RELACION ENTRE UNIDADES PRODUCIDAS Y HORAS DIRECTAS TRABAJADAS (1)
(Indice IV trimestre 1977=100)

7106	40.81
7109	47.94
7112	44.21
7203	49.14
7206	63.66
7209	61.28
7212	67.94
7303	53.87
7306	62.14
7309	74.63
7312	63.33
7403	71.62
7406	66.52
7409	68.35
7412	61.82
7503	57.26
7506	50.24
7509	75.02
7512	73.71
7603	70.72
7606	80.53
7609	79.01
7612	86.58
7703	78.47
7706	93.27
7709	96.49
7712	100.00
7803	82.55
7806	84.24
7809	73.53
7812	76.82
7903	95.79
7906	63.47
7909	76.65
7912	80.65
8003	73.13
8006	77.04

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa. (1) Incluye tiempo

GRAFICO N° 9.2

LINEA 2: RELACION ENTRE UNIDADES PRODUCIDAS Y HORAS DIRECTAS TRABAJADAS (1)
(Indice IV trimestre 1977=100)

7106	0.00
7109	0.00
7112	0.00
7203	0.00
7206	60.06
7209	88.27
7212	84.90
7303	72.76
7306	69.32
7309	80.69
7312	70.07
7403	82.42
7406	83.85
7409	86.83
7412	92.90
7503	75.81
7506	66.36
7509	86.36
7512	77.21
7603	87.12
7606	86.88
7609	75.42
7612	70.21
7703	72.16
7706	88.28
7709	103.38
7712	100.00
7803	80.52
7806	101.04
7809	85.57
7812	92.42
7903	77.99
7906	77.77
7909	79.51
7912	95.56
8003	82.48
8006	82.50

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa. (1) Incluye tiempo de preparación de máquinas, excluye horas perdidas.

LINEA 3: RELACION ENTRE UNIDADES PRODUCIDAS Y HORAS DIRECTAS TRABAJADAS (1)
(Indice IV trimestre 1977=100)

7106	*****	45.97
7109	*****	46.71
7112	!	40.78
7203	*****	47.16
7206	*****	69.34
7209	*****	61.89
7212	*****	72.68
7303	*****	54.10
7306	*****	61.14
7309	*****	72.98
7312	*****	59.98
7403	*****	59.55
7406	*****	55.58
7409	*****	61.23
7412	*****	57.07
7503	*****	50.06
7506	*****	44.54
7509	*****	62.59
7512	*****	76.06
7603	*****	66.34
7606	*****	62.21
7609	*****	67.38
7612	*****	79.53
7703	*****	68.99
7706	*****	74.54
7709	*****	89.56
7712	*****	100.00
7803	*****	88.54
7806	*****	62.00
7809	*****	63.93
7812	*****	87.17
7903	*****	81.09
7906	*****	86.48
7909	*****	81.03
7912	*****	91.66
8003	*****	82.19
8006	*****	113.26

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa. (1) Incluye tiempo de preparación de máquinas, excluye horas perdidas.

GRAFICO N° 9.4

LINEA 4: RELACION ENTRE UNIDADES PRODUCIDAS Y HORAS DIRECTAS TRABAJADAS (1)
(Indice IV trimestre 1977=100)

7106	0.00
7109	0.00
7112	0.00
7203	0.00
7206	0.00
7209	78.87
7212	89.64
7303	87.49
7306	87.92
7309	76.06
7312	78.25
7403	77.70
7406	97.12
7409	98.31
7412	90.62
7503	98.63
7506	71.83
7509	25.09
7512	97.36
7603	95.87
7606	86.63
7609	94.53
7612	93.45
7703	86.59
7706	96.10
7709	120.28
7712	116.70
7803	100.00
7806	74.92
7809	120.31
7812	104.80
7903	119.38
7906	99.75
7909	115.31
7912	118.32
8003	117.26
8006	135.91
	121.88

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa. (1) Incluye tiempo de preparación de máquinas, excluye horas perdidas.

GRAFICO N° 9.7

LINEA 7: RELACION ENTRE UNIDADES PRODUCIDAS Y HORAS DIRECTAS TRABAJADAS (1)
(Indice IV trimestre 1977=100)

7106	0.00
7109	0.00
7112	0.00
7203	0.00
7206	0.00
7209	19.13
7212	40.47
7303	56.77
7306	54.42
7309	67.17
7312	50.51
7403	73.42
7406	63.91
7409	73.37
7412	109.41
7503	93.53
7506	69.28
7509	104.65
7512	80.93
7603	87.42
7606	94.87
7609	85.49
7612	87.45
7703	82.17
7706	102.49
7709	99.69
7712	100.00
7803	100.15
7806	103.95
7809	98.41
7812	87.70
7903	80.11
7906	87.01
7909	103.38
7912	94.28
8003	125.26
8006	113.77

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa. (1) Incluye tiempo de preparación de máquinas, excluye horas perdidas

GRAFICO N° 9.8

LINEA 8: RELACION ENTRE UNIDADES PRODUCIDAS Y HORAS DIRECTAS TRABAJADAS (1)
(Indice IV trimestre 1977=100)

7106	71.31
7109	83.26
7112	84.60
7203	82.85
7206	81.87
7209	84.58
7212	82.17
7303	79.48
7306	80.01
7309	86.22
7312	69.11
7403	88.76
7406	91.21
7409	85.63
7412	90.41
7503	82.09
7506	62.60
7509	80.57
7512	76.36
7603	76.71
7606	95.94
7609	95.00
7612	97.04
7703	95.82
7706	97.43
7709	103.42
7712	100.00
7803	107.71
7806	84.78
7809	86.17
7812	94.45
7903	91.54
7906	104.60
7909	110.20
7912	110.73
8003	111.05
8006	103.22

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa. (1) Incluye tiempo de preparación de máquinas. excluye horas perdidas.

GRAFICO N° 9.9

LINEA 9: RELACION ENTRE UNIDADES PRODUCIDAS Y HORAS DIRECTAS TRABAJADAS (1)

(Indice IV trimestre 1977=100)

7106	!	37.13
7109	! *	38.13
7112	! ****	43.33
7203	! ****	46.88
7206	! ****	43.45
7209	! ****	44.45
7212	! ****	46.38
7303	! ****	48.75
7306	! ****	42.89
7309	! ****	46.64
7312	! ****	43.96
7403	! ****	49.92
7406	! ****	48.36
7409	! ****	47.58
7412	! ****	45.24
7503	! ****	46.41
7506	! **	40.90
7509	! ****	45.08
7512	! ****	54.74
7603	! ****	74.54
7606	! ****	83.61
7609	! ****	93.15
7612	! ****	92.85
7703	! ****	93.38
7706	! ****	94.28
7709	! ****	98.69
7712	! ****	100.00
7803	! ****	117.61
7806	! ****	87.48
7809	! ****	97.93
7812	! ****	98.94
7903	! ****	94.40
7906	! ****	96.91
7909	! ****	98.19
7912	! ****	96.79
8003	! ****	93.51
8006	! ****	96.08

FUENTES Y METODOS: Elaboración propia en base a datos de la empresa. (1) Incluye tiempo de preparación de máquinas, excluye horas perdidas.

10. LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRODUCTIVIDAD, ESCALA, TIEMPO STANDARD Y TIEMPO DE PREPARACION DE MAQUINAS EN LINEAS DE PRODUCCION SELECCIONADAS

Una vez presentada la evolución de las series de productividad (ver sección 9), pareció conveniente formular una aproximación econométrica de la relación empírica entre productividad, escala, tiempo standard y tiempo de preparación de máquinas. Esta relación fue computada para 7 líneas de mecanizado excluyéndose, en las 2 líneas de montaje, la variable tiempo de preparación de máquinas, debido a su escasa importancia.

El criterio seguido ha sido el de usar la información mensual disponible, desde principios de 1971 hasta mediados de 1980, para tratar de encontrar alguna regularidad empírica que fuera significativa desde el punto de vista analítico concerniente a las variables analizadas. Con tal motivo, el énfasis ha sido puesto en los signos más que en el valor de los coeficientes.

Por un lado, se computó la relación para todo el período y, en base a la información previa, se realizó un corte en la serie temporal coincidente con la fuerte discontinuidad observada a partir de principios de 1978 que implicó la suspensión de la producción por tres meses. Estos cortes fueron, posteriormente, sujetos a un test de Covarianza para determinar si las relaciones funcionales estimadas pertenecían al mismo modelo agregado.

La relación estimada fue computada para un número de observaciones consideradas homogéneas de acuerdo a la composición de la línea; por eso, en algunos casos, como en las primeras 4 líneas, se excluyeron 14 observaciones.

za, aplicando el criterio de Chow, de la relación empírica estimada en el Cuadro N° 10.1, tratando de verificar si el corte temporal refleja diferencias estadísticamente significativas en las funciones estimadas. Los resultados muestran que, en casi todos los casos (excepto en las líneas 2 y 8), el test referido es significativamente diferente de cero, es decir, que las estimaciones realizadas para cada uno de los sub-períodos no corresponden al modelo agregado (1).

De los estimadores presentados en esta sección surge, como hecho más significativo, la importancia de la variable escala como determinante de los cambios en la productividad de la mano de obra directa. La misma fue medida tanto a través de su definición tradicional de unidades producidas como de tiempo de preparación de máquinas. El segundo lugar, con mayores excepciones, corresponde al elemento organización de la producción, que fue incorporado a través de las estimaciones de tiempo standard. Finalmente, pudo comprobarse que las funciones estimadas para los sub-períodos divididos por la discontinuidad de 1978, no pertenecían, en su mayor parte, al mismo modelo agregado.

(1) Al evaluar este test debe considerarse que sus resultados podrían estar afectados por el hecho de mantener en cada uno de los sub-períodos el parámetro del esquema autorregresivo estimado en la relación agregada.

CUADRO N° 10.1
LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRODUCTIVIDAD (PRO), ESCALA (QUA),
TIEMPO STANDARD (HOS) Y TIEMPO DE PREPARACION DE MAQUINAS (PRH)

N	ORDENADA	QUA	EN LINEAS DE PRODUCCION SELECCIONADAS				D.W.	(1)RO	FG
			HOS	PRH	\bar{R}^2	F			
LINEA: 1									
(14) 95	.175438 (8.33623) *	.000047 (4.48465) *	-.088394 (4.87509) *	-.22239 (2.92311) *	.468	(2) 28.599 *	2.066	.637298 (7.49185) *	(12) 17.300 *
(15) 69	.144569 (6.68997) *	.000047 (4.03988) *	-.068029 (3.54665) *	.090836 (.382601) *	.407	(3) 16.566 *	2.329		(12) 22.916 *
(16) 26	.294022 (6.21741) *	.000051 (1.99612) ***	-.177021 (4.47982) *	-.221207 (2.91732) *	.753	(4) 26.442 *	2.664		(12) 12.978 *
LINEA: 2									
(14) 95	.05501 (4.10688) *	.000052 (4.03489) *	.011497 (2.58057) *	-.045047 (.32462) *	.212	(2) 9.435 *	2.000	.396281 (4.15841) *	(12) 3.712
(15) 69	.043381 (3.00465) *	.000057 (3.16399) *	.013670 (2.78407) *	-.180944 (.21258) *	.261	(3) 8.994 *	2.055		(12) 9.308 ***
(16) 26	.22807 (4.01414) *	.000016 (.88668) *	-.044013 (2.25191) ***	-.091494 (.72469) *	.263	(4) 3.977 *	1.900		(12) 7.386

CUADRO N°10.1 (cont.1)

LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRODUCTIVIDAD (PRO), ESCALA (QUA),
TIEMPO STANDARD (HOS) Y TIEMPO DE PREPARACION DE MAQUINAS (PRH)

EN LINEAS DE PRODUCCION SELECCIONADAS

N	ORDENADA	QUA	HOS	PRH	\bar{R}^2	F	D.W.	(1)RO	FG
LINEA: 3									
(14) 95	.226847 (4.81704) *	.000086 (4.10989) *	-.122591 (1.92896) ***	-.590876 (3.3047) *	.307	(2) 14.888 *	2.196	.607801 (6.77912) *	(12) 13.171 *
(15) 69	.208657 (4.90555) *	.000079 (3.94301) *	-.136441 (2.42352) *	.9513 (.95029) *	.302	(3) 10.800 *	2.598		(12) 7.594
(16) 26	.302149 (2.17487) **	.000170 (2.98466) *	-.192973 (.98032) **	-.526135 (2.10328) **	.475	(4) 8.540 *	2.352		(12) 8.749 ***
LINEA: 4									
(14) 95	.094828 (4.2752) *	.000018 (5.04387) *	.031792 (1.07643) *	-1.27008 (3.74388) *	.305	(2) 14.751 *	2.096	.657678 (7.37102) *	(12) 4.381
(15) 69	.038615 (1.90982) ***	.000239 (7.35626) *	.053763 (2.05549) **	.368364 (.50855) *	.498	(3) 23.483 *	2.473		(12) 4.689
(16) 26	.306446 (6.38752) *	-.000051 (.74831) *	-.130531 (1.94447) **	-1.55762 (5.07723) *	.551	(4) 11.230 *	2.252		(12) .536

CUADRO N° 10.1(cont.2)
LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRODUCTIVIDAD (PRO), ESCALA (QUA),
TIEMPO STANDARD (HOS) Y TIEMPO DE PREPARACION DE MAQUINAS (PRH)

EN LINEAS DE PRODUCCION SELECCIONADAS

N	ORDENADA	QUA	HOS	PRH	\bar{R}^2	F	D.W.	(1)RO	FG
LINEA: 5									
(17) 109	.224902 (2.23835) **	.000048 (5.87494) *	5.02034 (7.31518) *	-1.97229 (1.07213)	.487	(5) 35.198	1.968	.561418 (7.6435) *	(12) 5.583
(18) 83	.764682 (4.74189) *	.000047 (5.44018) *	1.0747 (.96925)	-6.00023 (2.11734) **	.298	(6) 12.637	1.818		(12) 1.235
(16) 26	.132867 (.81496)	.000048 (2.84705) *	6.2962 (5.96835) *	-1.85846 (.653584)	.684	(4) 19.050	2.267		(12) 2.986
LINEA: 6									
(17) 109	.089130 (1.60183)	.000167 (5.90616) *	.635775 (3.33579) *	3.87192 (2.07244) **	.305	(5) 16.797	1.869	.670074 (8.7002) *	(12) 1.611
(18) 83	.518838 (6.94304) *	.000127 (5.80055) *	-1.05777 (4.17785) *	3.70258 (2.42741) *	.481	(6) 26.364	2.481		(12) 8.796 ***
(16) 26	.075863 (.954423)	.000154 (1.86589) ***	1.33339 (4.57728) *	-.152684 (.040075)	.598	(4) 13.413	1.949		(12) 6.618

CUADRO N° 10.1(cont. 3)
LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRODUCTIVIDAD (PRO), ESCALA (QUA),
TIEMPO STANDARD (HOS) Y TIEMPO DE PREPARACION DE MAQUINAS (PRH)
EN LINEAS DE PRODUCCION SELECCIONADAS

N	ORDENADA	QUA	HOS	PRH	\bar{R}^2	F	D.W.	(1)RO	FG
LINEA: 7									
(19) 92	.084331 (4.50804) *	.000058 (6.79821) *	-.007343 (1.14473)	-.132902 (.593725)	.371	(7) 18.866	2.087	.461279 (4.95596) *	(12) 19.625 *
(20) 66	.117275 (5.50072) *	.000053 (6.388) *	-.024939 (3.31267) *	.108827 (.37919)	.505	(8) 23.088	2.313		(12) 5.927
(16) 26	.091617 (3.14925) *	.000063 (3.53453) *	.006798 (.74632)	-.606492 (1.73021) ***	.563	(4) 11.728	2.407		(12) 11.554 *
LINEA: 8									
(21)106	.133282 (7.95188) *	.000016 (4.00344) *	-.0557235 (3.98533) *		.216	(9) 15.431	2.210	.69157 (9.61439)	(13) .11964
(22) 80	.114391 (5.62841) *	.000018 (3.68963) *	-.043130 (2.57003) *		.181	(10) 9.707	2.331		(13) .15327
(16) 26	.195561 (10.9722) *	.000013 (2.9015) *	-.101522 (6.71352) *		.703	(11) 30.523	1.794		(13) .57797

CUADRO N° 10.1 (cont. 4)
LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRODUCTIVIDAD (PRO), ESCALA (QUA),
TIEMPO STANDARD (HOS) Y TIEMPO DE PREPARACION DE MAQUINAS (PRH)
EN LINEAS DE PRODUCCION SELECCIONADAS

N	ORDENADA	QUA	HOS	PRH	\bar{R}^2	F.	D.W.	(1)RO	FG
LINEA: 9									
(21) 106	.169755 (17.2591) *	.000016 (2.54977) *	-.109103 (10.0358) *		.507	(9) 55.090 *	2.215	.732359 (10.9952)	(13) .28055
(22) 80	.149181 (12.1308) *	.000015 (2.22018) *	-.089670 (7.08954) *		.422	(10) 29.832 *	1.931		(13) 1.05713
(16) 26	.200055 (13.6392) *	.000038 (3.16017) *	-.14913 (7.15558) *		.707	(11) 31.173 *	2.752		(13) .01439

FUENTES Y METODOS: Aplicación de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) a las variables transformadas con un esquema autoregresivo de primer orden según la rutina de DURBIN, J. (1970). "An alternative to the bounds test for testing for serial-correlation in least-squares regression", Econometrica.

N: Número de observaciones (meses).

PRO: Resulta de dividir el total producido (QUA) por el número de horas trabajadas (incluye tiempo de preparación de máquinas, excluye horas perdidas en concepto de falta de materiales, desperfecto de máquinas, dispositivos o herramientas, falta de energía, etc.)

QUA: Total producido (unidades).

CUADRO N° 10.1 (cont. 5)

HOS: Tiempo standard promedio (horas) por unidad producida en la línea.

PRH: Tiempo de preparación de máquinas como proporción de número de horas que la mano de obra está presente en la línea.

(): Corresponde al estadístico t. *, **, ***, estadísticamente significativos al 1%, 2.5% y 5% respectivamente.

NOTAS: (1) Estimador del parámetro del esquema autorregresivo; (2) con (3/91) grados de libertad; (3) con (3/65) grados de libertad; (4) con (3/22) grados de libertad; (5) con (3/105) grados de libertad; (6) con (3/79) grados de libertad; (7) con (3/88) grados de libertad; (8) con (3/62) grados de libertad; (9) con (2/103) grados de libertad; (10) con (2/77) grados de libertad; (11) con (2/23) grados de libertad; (12) Farrar-Glauber χ^2 con 3 grados de libertad; (13) Farrar-Glauber χ^2 con 1 grado de libertad; (14) comprende el período Abril 1972 a Junio 1980 excluyendo Febrero, Marzo y Abril de 1978 por no producción. Hay información desde Febrero de 1971 no homogénea (líneas 1 y 3); (15) comprende el período Abril de 1974 a Enero de 1978; (16) comprende el período Mayo de 1978 a Junio de 1980; (17) comprende el período Febrero de 1971 a Junio de 1980 excluyendo Febrero, Marzo y Abril de 1978; (18) comprende el período Febrero de 1971 a Enero de 1978; (19) comprende el período Julio de 1972 a Junio de 1980 excluyendo Febrero, Marzo y Abril de 1978; (20) comprende el período Julio de 1972 a Enero de 1978; (21) comprende el período Mayo de 1971 a Junio de 1980 excluyendo Febrero, Marzo y Abril de 1978; (22) comprende el período Mayo de 1971 a Enero de 1978.

CUADRO N° 10.2

TEST DE COVARIANZA (CHOW) (1) DE LA RELACION EMPIRICA ENTRE PRO-
DUCTIVIDAD, ESCALA, TIEMPO STANDARD Y TIEMPO DE PREPARACION DE
MAQUINAS PARA DOS PERIODOS SELECCIONADOS

	NUNERO DE OBSERVACIONES	SUMA RESIDUOS AL CUADRADO	F
LINEA 1	95	.205964	
	69	.127195	
	26	.038088	(2) 5.353 *
LINEA 2	95	.10902	
	69	.081412	
	26	.017607	(2) 2.197
LINEA 3	95	1.0133	
	69	.477244	
	26	.350351	(2) 4.881 *
LINEA 4	95	.686353	
	69	.327332	
	26	.111219	(2) 12.289 *
LINEA 5	109	10.7872	
	83	5.56287	
	26	3.69992	(3) 4.155 *
LINEA 6	109	4.82839	
	83	1.53052	
	26	1.37621	(3) 16.693 *

	NUMERO DE OBSERVACIONES	SUMA RESIDUOS AL CUADRADO	F
LINEA 7	92	.164246	
	66	.072357	
	26	.042636	(4) 8.995 *
LINEA 8	106	.055266	
	80	.049271	
	26	.002191	(5) 2.464
LINEA 9	106	.13017	
	80	.096856	
	26	.017526	(5) 4.601 *

FUENTES Y METODOS: En base a las regresiones del Cuadro N° 10.1

* estadísticamente significativos al 1% de probabilidad.

(1) CHOW, G.C., (1960) "Test of equality between sets of coefficients in two linear regressions", Econometrica, vol. 8, N° 3, July; (2) con (4/87) grados de libertad; (3) con (4/101) grados de libertad; (4) con (4/84) grados de libertad; (5) con (3/100) grados de libertad.

11. LOS CAMBIOS EN LA TECNOLOGIA

La fuente documental que se ha tomado como principal referencia histórica de la planta, ha sido la memoria anual dirigida a los accionistas que acompaña al respectivo balance. Los aspectos industriales han tenido en dicha memoria una cobertura generosa por lo que pudo servir como esqueleto para nuestro análisis. De tal manera, el contenido de las memorias, correspondiente a los ejercicios cerrados desde 1962 a 1980 inclusive, fue clasificado en grandes temas, a saber: ingeniería, inversiones, producción, ventas, aplicaciones, etc, desde donde comenzó la redacción de esta sección para hilvanarse, luego, con el resto del trabajo.

En un principio (1962), la firma europea brindó apoyo técnico para producir el primer motor y dio aprobación a las partes fabricadas en la Argentina. De tal manera, hacia 1965 la planta producía un motor de 6 cilindros con más de un 80% de integración nacional, gestándose, al mismo tiempo, el proceso para la fabricación de un nuevo motor liviano de la misma cilindrada pero de mayor potencia (1). También, en este caso, la responsabilidad del proceso, selección de máquinas, proveedores e incluso apoyo financiero estaban ligados a la firma europea. Así, a fines de la década de los años 60 se solicita autorizar la importación de máquinas para el mecanizado de cigueñales, se estudia la incorporación de otras máquinas para el mecanizado de blocks y se analiza, también, su efecto en las necesidades de ampliación de la planta. Este es el panorama hacia principios de los años 70, al cual la información cuantitativa de este trabajo se refiere. Cabe consignar que el inductor de la expansión de capacidad, en esta segunda década, fue el aumento de la

(1) Estos motores se usaban para transporte, maquinarias agrícolas y fuerza motriz.

ción. Asimismo, el cambio en las características técnicas mencionadas en el caso de blocks y tapas de cilindros fueron posibles a través de un cambio en el insumo (fundición nodular) que sirve de punto de partida al mecanizado de estos elementos (1).

La otra innovación "incorporada" de importancia corresponde al mecanizado de cigueñales. Dicha línea fue introducida a principios de la década del 70 y según hemos podido ver anteriormente ha sido adecuada permanentemente a los cambios realizados en los motores producidos. Según nuestras estimaciones esta línea tiene una alta intensidad de capital, dentro de las seleccionadas, y es, seguramente, donde podrían obtenerse importantes economías de escala.

Resumiendo, a fines de la década del 70, la adecuación de algunas de las líneas al creciente requerimiento de la demanda, indujo un aumento de capacidad en las líneas de mecanizado más restrictivas, a saber: la de blocks y cabezas de cilindros. Pero este aumento de capacidad trajo, como consecuencia, debido a la naturaleza de los bienes de capital utilizados, mejoras en el motor de 6 cilindros inicial y una duplicación de dichas líneas para aumentar el grado de especialización de las mismas. Este aumento de capacidad en el mecanizado coincide con

-
- (1) Surge, también, de dicha comparación que se trataría de un motor diferente en términos de mecanizado, pero similar al anterior en términos de uso. Esto podría llevarnos a reflexionar sobre la bondad de esta decisión, que si bien está ligada con la introducción simultánea de dicho cambio en la empresa europea, no necesariamente representaría un proyecto adecuado en el medio local. De cualquier forma, es muy difícil evaluar esta situación, dado que las condiciones iniciales que llevaron a la adecuación del equipo de capital (directo e indirecto) para la producción de esta nueva fase del motor de 6 cilindros se reversionaron a principios del año 1978, cuando ya buena parte de las inversiones se encontraban completadas o en etapas muy avanzadas de realización.

un aumento en la integración hacia atrás, resultante especialmente, de la introducción de la línea de cigueñales. Por último, a fines de la década del 70, las líneas de blocks, tapas de cilindros y cigueñales vuelven a ser afectadas por la introducción de una nueva fase del motor 5. Junto a estas innovaciones, que denominamos incorporadas, coexistieron otras, que por contraposición llamaremos "no incorporadas", relacionadas con la organización de la producción, que si bien fueron de menor envergadura relativa, permitieron mejorar la productividad de las líneas, aunque, resulten de difícil identificación pues están especialmente ligadas al proceso de aprendizaje.

Es decir, por un lado las innovaciones incorporadas posibilitaron en dicho período un sustancial aumento en la escala de producción. Así, el personal ocupado se incrementó, tratándose especialmente de mano de obra directa, y al mismo tiempo, los picos de demanda se satisfacían con un alto nivel de horas extras. Aunque esto no pareció originar modificaciones sustanciales en el organigrama de la fábrica, comienza a notarse una mayor importancia de la mano de obra indirecta. Por su parte, el índice de producción alcanzó en el tercer trimestre de 1977 el nivel más alto de la década, para bajar a partir de entonces a niveles similares al de principios de los años 70. De tal manera, los niveles de productividad agregados de la mano de obra directa fueron más estables que los resultantes de incluir además la mano de obra indirecta, debido a la mayor inercia en su ajuste. Por ende, tanto la productividad agregada de la mano de obra directa (Gráfico N°6.1), como la correspondiente a un grupo de líneas de producción seleccionadas (Gráficos N°9.1 a 9.9) resultaron sensibles a cambios en la escala, fueran éstos inducidos por tensiones sindicales (mediados de 1975) o por cambios en las reglas del régimen de incentivos a partir de 1978.

Por otro lado, parece conveniente distinguir aquellas innova-

ciones no incorporadas en los bienes de capital y procesos adquiridos, especialmente asociadas al aprendizaje o resultantes de cambios introducidos en las líneas de producción a través de la planificación, control de producción y adecuado mantenimiento (1). No cabe duda que si bien estas innovaciones son inducidas por las "incorporadas", su efecto acumulativo sobre la productividad puede ser de similar importancia, aunque resulte difícil separar cada efecto (2).

Qué efecto tuvieron estas innovaciones en la planta? El período para el que se dispuso de información cuantitativa fue demasiado corto y con importantes reversiones de la política económica como para que resulte simple aislar el fenómeno de la relación entre productividad e innovaciones tecnológicas propio de un medio más estable. Sin embargo, la fábrica de la década del 70 en relación con la de la década anterior, presenta algunos fenómenos que la transforman en una planta distinta. En primer lugar, la maquinaria es más especializada, las líneas completadas en 1971 de blocks y tapas de cilindros consistieron en máquinas que debido a sus cabezales múltiples cumplían un elevado número de operaciones. También, la mayor integración hacia atrás del proceso a través de la introducción de la línea de cigueñales. En el mismo sentido, al año siguiente se dio un paso importante al habilitar la ampliación del edificio que permitió estudiar y poner en práctica

-
- (1) Ver en tal sentido la crónica efectuada en la primer parte de esta sección y la asociación entre productividad y tiempo standard (Cuadro N° 10.1).
 - (2) La interrelación entre innovaciones incorporadas y no incorporadas tuvo lugar dentro de un marco caracterizado por elevados requerimientos de integración nacional. Así, la elección entre compra o fabricación dentro de la planta se decidía a favor de ésta última. El mismo "ambiente" originó, también, a mediados de la década del 70, la preferencia dada a la producción local de bienes de capital destinados a las líneas de producción relacionadas con la nueva fase del motor 5.

un nuevo "lay-out". Así, quedó resuelto un flujo permanente sin retroceso de la producción, a través de las respectivas líneas de mecanizado, montaje, almacenamiento y expedición.

El efecto que esto tuvo sobre la productividad agregada de la mano de obra fue importante. Así, si se comparan los incrementos entre mediados de 1971 y de 1973, se observará que el aumento de la producción por hora total empleada (directa e indirecta) fue de un 30%, superior al correspondiente a la mano de obra directa (ver Gráficos N° 6.1 y 6.2). A su vez, este aumento en la especialización de la maquinaria y el nuevo "plant lay-out" comienzan a requerir para su control, un aumento de la mano de obra indirecta y es así, como en el período comprendido entre mediados de 1973 y de 1977 el aumento en la productividad de la mano de obra directa resultó superior al de la mano de obra total. Por su parte, no menos importante fue el efecto cuantitativo de la incorporación de la línea de cigueñales; sirva como indicación que la misma pasó a insumir aproximadamente 1/5 del tiempo standard requerido para la producción de un motor de 6 cilindros.

Es bien sabido que existe una relación estrecha entre innovaciones de productos e integración hacia atrás del proceso, pero en la década del 70 las innovaciones de productos se concretaron en sus extremos. Durante la misma, el esquema de comercialización consistía en una elevada standardización de los motores básicos y una alta diversificación de sus usos. Por eso, no debe sorprender que en la organización de la planta, un 2% de las horas regulares (Cuadro N° 4.1) fuera insumido por la "ingeniería de aplicaciones" dedicada a estas tareas.

También, como se viera al relevar la importancia relativa de las calificaciones, en los departamentos de mecanizado y montaje se observa la preeminencia de operarios de nivel medio (Cuadro N° 4.4), trans

formándose así, los departamentos de ingeniería de manufactura, planificación de la producción e ingeniería de planta (encargada del mantenimiento) en los depositarios más importantes del aprendizaje en el manejo de la planta. Esto último contribuiría a explicar la elevada inercía de la mano de obra indirecta que observáramos (Cuadro N°3.2) al analizar la evolución de las horas trabajadas y el personal ocupado.

Estos indicadores indirectos de mayor madurez por el lado de los insumos de recursos humanos también encuentran su paralelo en la concreción de las innovaciones tecnológicas. En tal sentido, en la década del 60, la relación con la planta europea fue más estrecha, tanto en la adquisición de los planos, diseños, métodos y detalles técnicos de los motores, respecto a los cambios introducidos en la década del 70 donde el elenco local de ingeniería tomó una mayor preponderancia en las decisiones referentes a la productividad de la planta.

12. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Como se señalara en la introducción, el propósito básico de este trabajo fue entender el funcionamiento de una planta del sector me-talmecánico. Algunas de estas dimensiones aparecen incorporadas en los recursos humanos y en la organización de la producción, las que pueden explicar proporciones importantes de los incrementos en la pro-ductividad. Por tal motivo, luego de identificar el marco global del régimen especial de promoción dentro del cual se encuadraba esta empre-sa, la siguiente sección fue dedicada al análisis del personal ocupado y las horas trabajadas donde se muestra que las variaciones producidas en el personal son acompañadas por cambios mas que proporcionales de la mano de obra directa, tanto en el ascenso como en el descenso cfcli-co. Tal inercia en la mano de obra indirecta es analizada posteriormente.

En la siguiente sección se confrontó el organigrama de la plan-ta con el número de horas trabajadas por departamento. Las mismas indican que una parte sustancial corresponde a los departamentos de mecani-zado y montaje, observándose, al mismo tiempo, un crecimiento de la ma-no de obra indirecta. También, aquí, la importancia de las horas ex-tras indicarían la existencia de un "segundo turno" equivalente. Res-pecto de la jerarquización relativa dentro de cada departamento, se observa en "operarios" que le corresponde a "mantenimiento" salarios por encima del nivel promedio, mientras que los de "mecanizado y montaje" están por debajo del mismo. En lo que a mano de obra indirecta se re-fiere, en los departamentos terminales (montaje e inspección) y en man-tenimiento se encuentran los mejor remunerados. Abiertas las distintas categorías de operarios se confirma que el fenómeno anteriormnte seña-lado es resultado de la diferencia en las calificaciones requeridas por cada uno de los departamentos.

Los niveles de productividad (sección 6), resultantes de relacionar las cilindradas producidas (sección 5) con las horas trabajadas, confirman los aspectos destacados anteriormente referidos a la inercia de la mano de obra indirecta, lo cual tiene su efecto en una mayor caída en la productividad a partir de la discontinuidad en los niveles de producción de 1978. Luego, hemos querido evaluar el papel de la escala y la importancia de las horas extras en las variaciones de la productividad (sección 7), con lo que se confirmó la hipótesis "a priori" de asociación positiva entre escala y productividad, y también, de correlación negativa entre proporción de mano de obra extra y productividad señalando un elemento adicional a considerar en la evaluación de un segundo turno.

Como en esta relación agregada subyacen productividades de diferentes líneas de producción, luego de analizar en la sección siguiente la intensidad de capital de un conjunto seleccionado de ellas, en la sección 9 se realizaron mediciones de productividad de la mano de obra directa para 7 líneas de mecanizado y 2 de montaje. Los datos sugieren dos periodos separados por la discontinuidad manifiesta a partir de 1978. Hasta entonces la productividad creció en forma sostenida, excepto por la caída imputable a las tensiones sindicales de mediados de 1975, hasta que a partir de 1978 permanece estancada. Dichos datos también permiten señalar importantes discrepancias entre cambios en la productividad de las líneas analizadas y los correspondientes a la productividad agregada de la mano de obra directa, las que no parecen explicarse exclusivamente por la intensidad de capital de las líneas.

En la sección 10 se ha tratado de controlar económicamente la relación empírica entre productividad, escala, tiempo standard y tiempo de preparación de máquinas. La introducción de esta última variable tiene por objeto completar la dimensión del fenómeno "escala" en una

planta de producción por lotes. Si bien la relación de la productividad de la mano de obra con la escala agregada y tiempo de preparación de máquinas es, en general, del signo esperado, no ocurre lo propio con el tiempo standard (representando al elemento organización de la producción) que a veces muestra signos diferentes, presumiblemente asociados con cambios en la intensidad de capital, presiones sindicales o simplemente con errores iniciales de estimación. Se pudo concluir, además, que en la mayor parte de los casos los parámetros de las funciones estimadas para cada uno de los subperíodos divididos por la discontinuidad de 1978 no pertenecen al mismo modelo agregado.

Por último, en la sección 11, se han querido hilvanar estas conclusiones usando como marco la fuente documental emergente de las memorias anuales de la empresa. Se han podido separar, así, las innovaciones tecnológicas introducidas durante la década del 70 en incorporadas y no incorporadas. Las primeras ligadas fundamentalmente a cambios en las líneas de blocks y tapas de cilindros, debido básicamente a innovaciones en productos, observándose, al mismo tiempo, un aumento en la integración hacia atrás dentro de la fábrica, correspondiente a la introducción de la línea de cigueñales. Entre las no incorporadas la creciente importancia y relativa inercia de la mano de obra indirecta dentro de la planta tendió a centrar en ella la mayor parte del aprendizaje realizado en el proceso, destacándose claramente que en las innovaciones introducidas en la década del 70 (comparadas con las del 60) dicho elenco tomó una actitud preponderante en las decisiones que concernían a la productividad de la planta.

Se terminó de imprimir el día
20 de Agosto de 1981 en:
CENTROCOP S. R. L.
Cerrito 270 - loc. 9 - Capital.-
QUEDA HECHO EL DEPOSITO
QUE MARCA LA LEY Nº11.723-

1

2

3

4

5

6

184
185

186
187

188
189